

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-307532

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

B29C 47/88  
// B29K101:12  
B29L 7:00

(21)Application number : 2001-119391

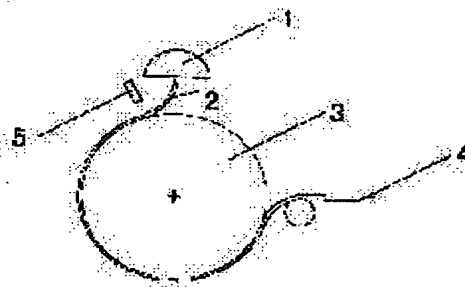
(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 18.04.2001

(72)Inventor : MIYATA SATOSHI  
YAMAMOTO HIROMI  
YOROZU SHUNICHI**(54) DEVICE FOR MANUFACTURING THERMOPLASTIC RESIN SHEET AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for manufacturing a thermoplastic resin sheet which does not cause a flaw in the sheet and improves its molding stability in the manufacture of the sheet by an electrostatic application and cooling process as well as a **【図1】** method for manufacturing the sheet.

**SOLUTION:** In the method for manufacturing the thermoplastic resin sheet using the electrostatic application and cooling process, the device for manufacturing the thermoplastic resin sheet is of such a structure that the lower end face of a tape-like electrode wound around a reel on the electrode pay-off side, is paid off from the reel without coming into contact with whatever object positioned right under the lower end face. Also, the method for manufacturing the sheet is provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-307532  
(P2002-307532A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 47/88		B 2 9 C 47/88	Z 4 F 2 0 7
// B 2 9 K 101: 12		B 2 9 K 101: 12	
B 2 9 L 7: 00		B 2 9 L 7: 00	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-119391(P2001-119391)

(22) 出願日 平成13年4月18日 (2001. 4. 18)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 宮田 聡

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 山本 大幹

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 萬 俊一

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

Fターム (参考) 4F207 AC01 KK6B

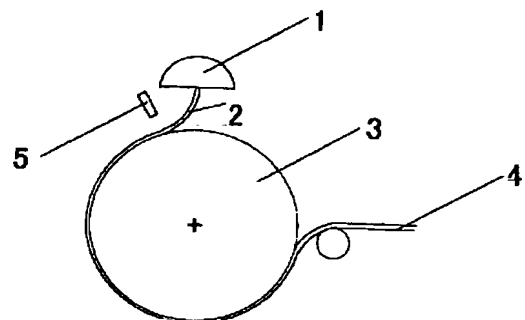
(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂シートの製造装置および製造方法

(57) 【要約】

【課題】 静電印加冷却法に係る熱可塑性樹脂シートの製造において、シートに欠陥を生じさせず、シート成形の安定性を向上させることが可能な熱可塑性樹脂シートの製造装置および製造方法を提供すること。

【解決手段】 静電印加冷却法に係る熱可塑性樹脂シートの製造方法において、電極巻き出し側のリールに巻かれているテープ状の電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出される熱可塑性樹脂シートの製造装置および製造方法。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】冷却ドラムと当該冷却ドラムの上部に張架された電極とから主として構成される静電印加冷却法に係る熱可塑性樹脂シートの製造装置において、電極巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることを特徴とする熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項2】電極巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面とその直下に位置するものとの距離が0.1mm以上であることを特徴とする請求項1に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項3】電極巻き出し側のリールのコア部が、用いるテープ状電極の幅よりも広いことを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項4】電極巻き出し側のリールのコア部が、用いるテープ状電極の幅よりも0.1mm以上広いことを特徴とする請求項3に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項5】電極巻き出し側のリールとして、片側にのみ罫が設けられたリールを用い、かつ罫の無い側の電極端面をテープ状電極の下端面とすることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項6】電極巻き出し側のリールにテープ状電極を巻きつける際に、シート成形中に該テープ状電極にかけられる張力の20～80%の張力をかけることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項7】電極巻き出し側のリールにテープ状電極を巻きつける際に、該テープ状電極にかけられる張力が、巻き始めから巻き終わりまで略一定であることを特徴とする請求項6に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

【請求項8】静電印加冷却法による熱可塑性樹脂シートの製造方法において、巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることを特徴とする熱可塑性樹脂シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂シートの製造装置に関し、特に静電印加キャスト法を用いて熱可塑性樹脂シートを成形するに際し、シート欠点を生じさせず、シート成形の安定性を向上させることができる熱可塑性樹脂シートの製造装置およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】溶融熱可塑性樹脂を口金から冷却ドラム上にシート状に押し出し、冷却ドラム上で冷却、固化さ

せて熱可塑性樹脂シートを成形する際、表面欠陥を減らし成形速度を増加させる方法として、シート状溶融樹脂に静電荷を付与する静電印加キャスト法が有効である。例えば、特公昭37-6142号公報、特公昭49-55759号公報、米国特許第3223757号などが知られており、米国特許第3223757号明細書には、細いワイヤー、ナイフエッジまたは1組の探針からなる静電荷析出用電極を用いた静電印加方法及び装置が記載されている。

【0003】静電印加キャスト法においては、テープ状電極を用いると、針状電極やワイヤー電極に比べて、その下端面から樹脂シートに高密度で静電荷を付与できるため、冷却ドラムと樹脂シートの間に局部的に空気が噛み込む、いわゆる印加むらが発生しにくくなり、キャスト速度を増加できることが知られている（例えば特開昭56-053037号公報）。

【0004】また、静電印加用電極の汚れ、劣化による製膜への影響を抑えるために、電極を連続的、または間欠的に移動させる方法が知られており、たとえば、一方のリールに巻き付けた電極を、もう一方のリールに巻き取る方法が特公平1-283124号公報に記載されている。特公平1-283124号公報では、巻き出し側にブレーキ、巻き取り側にモーターを用いることによって、電極に張力をかけつつ、連続的または間欠的に電極を移動させている。また、テープ状電極は、巻き崩れ防止のため、罫がついたリールに巻き付けられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特公昭37-6142号公報、特公昭49-55759号公報、米国特許第3223757号公報、特開昭56-053037号公報などの方法では、電極の下端面から樹脂シートに高密度で静電荷を付与する際、電極放電面に欠点がある場合、樹脂シートの表面欠点が増加したり、冷却ドラムへの火花放電が発生する問題があった。

【0006】また、特開平1-283124号公報の方法は、電極を巻き出す際に、罫に電極の下端面、つまり放電面が接触し傷や歪みが生じることがあった。このような電極下端面の傷や歪みは、フィルムの品質、特に厚み精度を悪化させる原因となったり、電極から樹脂シートへの異常放電の発生原因となり、シート成形の安定性が失われてしまうのが実状であった。

【0007】そこで本発明の課題は、静電印加キャスト法において、熱可塑性樹脂シートに欠点を生じさせず、シート成形の安定性を向上させる製造装置および製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は下記構成をとる。すなわち、

(1) 冷却ドラムと当該冷却ドラムの上部に張架された電極とから主として構成される静電印加冷却法に係る熱

可塑性樹脂シートの製造装置において、電極巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることを特徴とする熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(2) 電極巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面とその直下に位置するものとの距離が0.1mm以上であることを特徴とする(1)に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(3) 電極巻き出し側のリールのコア部が、用いるテープ状電極の幅よりも広いことを特徴とする(1)～

(2)のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(4) 電極巻き出し側のリールのコア部が、用いるテープ状電極の幅よりも0.1mm以上広いことを特徴とする(3)に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(5) 電極巻き出し側のリールとして、片側のみ鋸が設けられたリールを用い、かつ鋸の無い側の電極端面をテープ状電極の下端面とすることを特徴とする(1)～

(4)のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(6) 電極巻き出し側のリールにテープ状電極を巻きつける際に、シート成形中に該テープ状電極にかけられる張力の20～80%の張力をかけることを特徴とする

(1)～(5)のいずれかに記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(7) 電極巻き出し側のリールにテープ状電極を巻きつける際に、該テープ状電極にかけられる張力が、巻き始めから巻き終わりまで略一定であることを特徴とする

(6)に記載の熱可塑性樹脂シートの製造装置。

(8) 静電印加冷却法による熱可塑性樹脂シートの製造方法において、巻き出し側のリールに巻かれているテープ状電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることを特徴とする熱可塑性樹脂シートの製造方法。である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好ましい実施の形態について、図を使用して説明する。図1～図4は、本発明の好ましい1実施形態を示す概略図である。また、図5は、従来のテープ状電極巻き出し部の構成を示す概略図である。

【0010】本発明に係る熱可塑性樹脂シートの製造装置において使用される樹脂の種類は、熱可塑性樹脂であれば特に限定されないが、好ましくはポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレート等のポリエステル樹脂である。

【0011】熱可塑性樹脂は、図1に示すように、口金1から熔融樹脂シート2としてシート状に押し出され、静電印加キャスト法にて冷却ドラム3上に密着され、冷却、固化されて、固化された樹脂シート4に成形され

る。

【0012】静電印加キャスト法における静電荷の付与にはテープ状電極5が用いられる。テープ状電極は、長手方向に様な断面を有することが好ましい。このようなテープ状電極は、針状電極やワイヤー電極に比べ、その様な端面形状ゆえに樹脂シートに均一な密度で静電荷を付与できる。したがって、電極の電圧をある程度高めても、局部的に電荷が集中するようなことはなく、樹脂シートに付与する静電荷を比較的高電位でかつ均一、高密度の状態とすることができる。その結果、冷却ドラムとシートとの間に局部的に空気が噛み込む、いわゆる印加むらは発生しにくくなり、印加むらに起因するシートの表面欠点の発生が抑えられて、実質的にキャスト速度を大幅に増加できるようになる。

【0013】静電印加用の電極形状は、テープ状であればよく、好ましくは長手方向にほぼ様な断面形状を有するテープ状電極である。テープ横断面の形状は特に限定されず、矩形、角形、楕円形等とすることができるが、好ましくは矩形断面である。

【0014】本発明で用いるテープ状電極5の取り付けは、冷却ドラム上部に張架することで行う。たとえば、図2に示すように、冷却ドラム3に対して水平に張架し、冷却ドラム3への放電を防ぐために冷却ドラム3上で熔融樹脂シート2の無い部分には、放電防止部材6を用いる方式でも良いし、冷却ドラムへの着地点に合わせてシート両端部にかけて口金から遠ざかるような弓形にしても良い。

【0015】また、電極の劣化や、オリゴマーなどの付着による異常放電を防ぐために、電極巻き出し側のリール7から巻き出されたテープ状電極5は、電極巻き取り側のリール8で、連続的、または間欠的に巻き取るような構造であることが好ましい。

【0016】電極巻き取り側のリール8の構成や形状は特に限定しないが、テープ状電極5の巻き崩れや高さ変動を防止する点から、電極の放電面もしくはその反対面のどちらか一方の面、あるいは両方の面の動きを規制するような構造であることが好ましい。

【0017】また、電極巻き出し側のリール7と電極巻き取り側のリール8の相対位置は、電極の巻き崩れ防止や、電極巻き出し側と電極巻き取り側で電極-ポリマー間距離が異なることを防ぐため、電極巻き出し側のリール7と電極巻き取り側のリール8の配置が、電極を冷却ドラムに対して水平に張架できる構成であることが好ましく、さらに熔融樹脂シート2に対して電極を平行に張架できる構成であることが好ましい。

【0018】本発明で用いるテープ状電極5は、図3に示すように、電極巻き出し側のリール7に巻かれている電極の下端面が、その直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることが必要である。具体的には、テープ状電極下端面とその直下に位置

するものとの距離 $x$ は、好ましくは0.1mm以上、より好ましくは0.2mm以上、さらに好ましくは0.5mm以上である。上限は特に定めないが、静電印加効果の点から、好ましくは2mm以下であり、さらに好ましくは1mm以下である。

【0019】テープ状電極5の下端面がその直下に位置するいかなるものとも接することなくリールから巻き出されることで、電極下端面に傷がついたり、ひずみが生じたりすることを防ぐことができる。

【0020】製造装置の構成から、テープ状電極下端面の直下に位置するものとしては、リールの鍔9やリールの固定部10であることが考えられるため、これらとテープ状電極下端面との距離を好ましい条件にすることが有効である。具体的には、電極巻き出し側のリールのコア部11の幅を用いる電極の幅よりも0.1mm以上広くすることが好ましく、より好ましくは0.2mm以上、さらに好ましくは0.5mm以上である。上限は特に定めないが、コアのハンドリングやテープ状電極を巻き付けるときの安定性から、好ましくは10mm以下であり、さらに好ましくは5mm以下である。電極巻き出し側のリールのコア部11の幅を用いる電極の幅より広くする量が0.1mm未満では振動等により、電極下端面に傷がついたり、ひずみが発生したりする問題が生じる可能性がある。

【0021】また、他の態様として、図4に示すように片側にのみ鍔9を設けたリールを用いることが考えられる。この場合、鍔9の無い側の電極端面を下端面として用いることで、リールからテープ状電極5を巻き出す際に、リールの鍔が原因でテープ状電極下端面に傷がついたり、ひずみが生じたりする問題を解消できる。

【0022】テープ状電極5を巻き出す際に、テープ状電極下端面がその直下に位置するいかなるものとも接触しないようにするためには、リールにテープ状電極を巻きつける際の張力が影響因子となりうる。該張力は、好ましくは、シート成形中にテープ状電極にかけられる張力の20～80%、より好ましくは、25～75%の張力をかけながらリールに巻きつけることが好ましい。

【0023】巻きつけ時にテープ状電極にかけられる張力が低すぎると、巻き崩れが発生する可能性や、シート成形時にテープ状電極にかけられる張力によって巻き出し側の電極が巻き締まり、テープ状電極に折れ曲がりやひずみなどが生じる可能性がある。

【0024】一方、巻きつけ時にテープ状電極にかけられる張力が高すぎると、テープ状電極張架時に巻きほぐれが発生する可能性がある。

【0025】電極巻き出し側のリール7にテープ状の電極5を巻きつける際に、テープ状電極にかけられる張力は、巻き始めから巻き終わりまで略一定であることが好ましい。略一定であるとは、張力の最大値を最小値で除した値が、1.05以下であり、さらに好ましくは1.

03以下である。張力を略一定に保つことで、テープ状電極の下端面がその他のものと接触するのを、効果的に避けることができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明を実施例、比較例に基づいて説明する。

【0027】(参考例) 溶融比抵抗が $5 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であるポリエチレンテレフタレート(PET)のペレットを、180℃、真空中で4時間乾燥後、押出機に供給し、280℃で溶融、フィルターを通過させた後、Tダイから吐出させ、表面温度25℃、直径1200mmφの冷却ドラムに、下記の条件で静電印加法にてキャストした。

(1) 静電印加用電極

A. 材質 : SUS304H

B. 形状 : 厚さ0.04mm×幅8mmの断面が矩形のテープ状

(2) 静電印加条件

A. 印加電圧 : +の直流電圧 14kV

B. テープ状電極下端面と熱可塑性樹脂との距離 $x$  : 0.5mm

C. 熱可塑性樹脂シート成形中にテープ状電極にかけられる張力 : 10kgf

得られた未延伸の熱可塑性樹脂シートを、縦方向に3倍、横方向に3倍延伸し、延伸後の熱可塑性樹脂シートの平均厚さが10μmになるように、熱可塑性樹脂の押出量を調整した。冷却ドラム速度は75m/分とし、連続運転10日間に発生した電極欠点起因の火花放電の回数および延伸後シートの欠点状態を観察した。

【0028】以下の実施例、比較例は、上記参考例を基本条件として実施した。

【0029】(実施例1) 電極巻き出し側のリールは両側に鍔を設けたものを用い、テープ状電極下端面と該リールの鍔との距離を0.5mmとした。該リールに電極を巻きつける際の張力は、シート成形中に電極にかけられる張力の50%で、5kgfとし、巻きはじめから終わりまでの張力は略一定とした。

【0030】10日間の、電極欠点起因の火花放電回数は1回でシート成形は安定しており、延伸後シートの表面欠点は見られなかった。結果をまとめて表1に示した。

【0031】(実施例2) 実施例1で、電極巻き出し側のリールを、片側にのみ鍔を設けたものに変更した。

【0032】10日間の、電極欠点起因の火花放電回数は0回でシート成形は安定しており、延伸後シートの表面欠点は見られなかった。結果を表1に示した。

【0033】(比較例1) 実施例2で、テープ状電極下端面とリールの固定部との距離を0mmに変更した。

【0034】10日間の、電極欠点起因の火花放電回数は5回でシート成形は間欠的に不安定となり、延伸後シ

ートには、スジ状印加むらがみられた。結果を表1に示した。

【0035】(比較例2)比較例1で、電極巻き出し側のリールにテープ状電極を巻きつける際の張力を、熱可塑性樹脂シート成形中にテープ状電極にかけられる張力の5%である、0.5kgfとした。

表1

	リール 形状 (鉋の数)	電極下端 間隙：x (mm)	巻きつけ 張力 (kgf)	火花 放電 (回)	延伸後シート表面状態
実施例1	両側	0.5	5.0	1	良好
実施例2	片側	0.5	5.0	0	良好
比較例1	片側	0	5.0	5	スジ状印加むら
比較例2	片側	0	0.5	8	スジ状印加むら

【0036】10日間の、電極欠点起因の火花放電回数は8回でシート成形は間欠的に不安定となり、延伸後シートにはスジ状の印加むらがみられた。結果を表1に示した。

【0037】

【表1】

【0038】

【発明の効果】本発明の熱可塑性樹脂シートの製造装置を用いることによって、制電印加キャスト法による熱可塑性樹脂シートの製造に関し、該シートに欠点を生じさせず、シート成形の安定性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の構成を示す部分斜視図である。

【図3】本発明の電極巻き出し部の構成を示す概略図である。

【図4】本発明の別の電極巻き出し部の構成を示す概略図である。

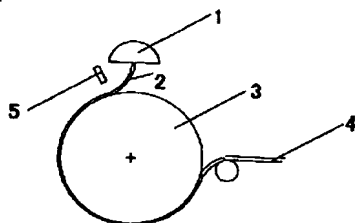
【図5】従来の電極巻き出し部の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

1. 口金
2. 熔融樹脂シート
3. 冷却ドラム
4. 固化された樹脂シート
5. テープ状電極
6. 放電防止部材
7. 電極巻き出し側のリール
8. 電極巻き取り側のリール
9. リールの鉋
10. 電極巻き出し側のリールの固定部
11. 電極巻き出し側のリールのコア部
- x. 電極下端面とその直下に位置するものとの距離

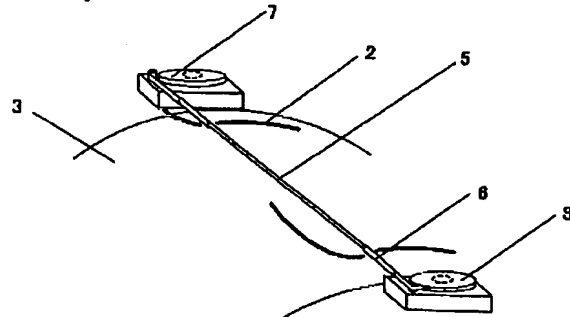
【図1】

【図1】



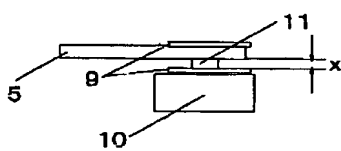
【図2】

【図2】



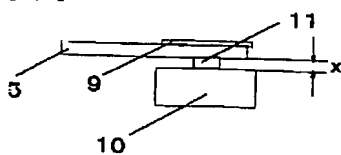
【図3】

【図3】



【図4】

【図4】



【図5】

【図5】

